

STRESZCZENIE

Dynamiczny rozwój medycyny powoduje ciągły wzrost zapotrzebowania na nowoczesne biomateriały stosowane w implantologii oraz inżynierii biomedycznej. Implantowane wszczepy muszą charakteryzować się odpowiednimi właściwościami mechanicznymi, biozgodnością, odpornością na zużycie korozyjne i tribologiczne, a także działaniem bakteriostatycznym oraz fungistatycznym. Stanowi to ogromne wyzwanie dla współczesnej inżynierii, ponieważ pomimo ciągłego rozwoju biomateriałów w zakresie materiałowym i konstrukcyjnym, podczas eksploatacji obserwuje się ich nadmierne zużywanie, głównie tribologiczne i korozyjne. Poprawę trwałości i niezawodności systemów tribologicznych można uzyskać poprzez techniki inżynierii powierzchni jak np. osadzanie cienkich powłok w procesach fizycznego - PVD i chemicznego osadzania z fazy gazowej - CVD. W rezultacie ścisłej współpracy lekarzy i inżynierów możliwe stało się formowanie/modyfikacja biomateriałów do zastosowań między innymi w ortopedii, implantologii i protetyce stomatologicznej oraz na narzędzia chirurgiczne.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu zastosowanych powłok na bazie węgla i tytanu osadzanych technikami PVD i CVD na właściwości użytkowe stopu Ti13Nb13Zr, jego trwałość eksploatacyjną oraz możliwość jego zastosowania w systemach biotribologicznych.

Praca składa się z 10 rozdziałów i została podzielona na dwie części: teoretyczną oraz doświadczalną. W części teoretycznej pracy opisano rozwój biomateriałów, ich właściwości oraz obszary aplikacyjne, scharakteryzowano tytan i jego stopy stosowane w systemach biotribologicznych, omówiono rolę warstwy wierzchniej, tribologii oraz procesy towarzyszące ich zużywaniu. W części doświadczalnej sformułowano cel pracy, opracowano plan i program oraz opisano materiały i metodykę badań. Przedstawiono wyniki badań morfologii, składu chemicznego oraz struktury geometrycznej powierzchni badanych materiałów. Określono najważniejsze właściwości tribologiczne (współczynnik tarcia, zużycie), mechaniczne (odporności na zarysowanie, twardość) oraz fizyczne powierzchni (kąąt zwilżania, napięcie powierzchniowe). Kluczową część pracy stanowiły testy tribologiczne, które wykonano w środowisku środków smarowych symulujących płyny ustrojowe. Po testach tarciovych, ocenie mikroskopowej poddano ślady zużycia pozwalające na określenie mechanizmów zużywania. Ostatni rozdział to podsumowanie oraz sformułowanie wniosków końcowych ze zrealizowanych badań. Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz stwierdzono, że osadzanie powłok na bazie węgla i tytanu przyczyniło się do poprawy właściwości badanych systemów tribologicznych. Zaobserwowano poprawę parametrów mechanicznych oraz charakterystyk tribologicznych. Progresowi uległy również parametry stereometryczne warstwy wierzchniej stopu Ti13Nb13Zr, które bezpośrednio przełożyły się na właściwości tribologiczne oraz zwilżalność i napięcie powierzchniowe. Wykonanie w pracy badania pozwoliły na osiągnięcie zamierzonego celu pracy, przeprowadzenie kompleksowej charakterystyki stanu powierzchni warstwy wierzchniej oraz określenie właściwości użytkowych stopu Ti13Nb13Zr.